# Der Zungenbeinapparat und Kehlkopf sammt Luftröhre von Testudo calcarata Schneid.

von

**Friedrich Siebenrock,**

*Custos am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.*

(Mit 1 Tafel.)

**(Vorgelegt in der Sitzung am 10. Mai 1900.)**

Herr Intendant Hofrath Steindachner erwarb ein sehr schönes Exemplar von *Testuda calcarata*[1] Schneid. ♀ aus Abyssinien durch Kauf und übergab es der herpetologischen Sammlung des Museums als Geschenk. Da das Thier erst kurz vorher verendet, also noch ganz frisch war, lenkte ich beim Öffnen der Leibeshöhle meine Aufmerksamkeit vor allem auf die Athmungsorgane, insbesondere aber auf die Lage und Form der Luftröhre.

Als Ergänzung zu meiner Arbeit »Über den Kehlkopf und die Luftröhre der Schildkröten« in diesen Sitzungsberichten, Bd. 108, Abth. I, 1899, lasse ich hier die kurze Beschreibung dieser Organtheile nebst jener des Zungenbeinapparates der genannten *Testudo*-Art folgen.

Man sollte a priori erwarten, dass in der Form des Zungenbeines und des Kehlkopfes sammt der Luftröhre die meiste Ähnlichkeit mit den ihr zunächst verwandten Arten desselben Verbreitungsgebietes zu finden sei. Der Vergleich mit den hierauf untersuchten *Testudo*-Arten lehrt uns jedoch, dass sowohl das Zungenbein als auch der Kehlkopf von *Testudo calcarata* Schneid. die Charaktere zweier Arten in sich vereinigt, die ihr systematisch und geographisch mehr weniger ferne stehen,

---

[1] Die Länge des Rückenschildes beträgt 46·7 *cm*, seine Breite 35·6 *cm* und die Höhe der Schale 20·8 *cm*.

es ist dies *T. radiata* Shaw aus Madagascar und *T. microphyes* Gthr. von den Galapagosinseln.

Die Luftröhre spaltet sich bei den *Testudo*-Arten entweder am Halse nahe hinter dem Kehlkopf wie bei *T. graeca* Linné und *T. oculifera* Kuhl, oder sie dringt in die Leibeshöhle ein wie bei *T. radiata* Shaw und *T. pardalis* Bell, wo dann erst ihre Theilung in die Bronchien erfolgt. Im ersteren Falle ist die Luftröhre sehr kurz und die Bronchien zweigen von ihr spitzwinkelig ab, um geradlinig zu den Lungen zu gelangen. Bei den zwei letztgenannten Schildkröten ist die Luftröhre natürlich bedeutend länger und die Bronchien bilden einen stumpfen Winkel, da sie fast horizontal zu den Lungen gehen, und zwar direct wie bei *T. radiata* Shaw oder nach vielfachen Windungen wie bei *T. pardalis* Bell. Allein die Luftröhre von *T. calcarata* Schneid. unterscheidet sich nach ihrer Lage und Anordnung erheblich von den genannten *Testudo*-Arten. Sie zieht nicht geradlinig am Halse abwärts, sondern bildet einen weiten Bogen gegen die rechte Seite hin, ähnlich wie bei *Cinixys homeana* Bell[1] und spaltet sich am unteren Ende des Halses in die beiden Bronchien. Diese trennen sich aber nicht sogleich, wie dies gewöhnlich geschieht, sondern sie bleiben durch Zellgewebe innig mitsammen verbunden, indem sich die Innenränder aneinander legen. Erst nachdem sie in der Leibeshöhle angelangt sind, erfolgt ihre Trennung hinter dem oberen Leberrande, um zu den Lungen hinzuziehen. Den Weg dahin legen aber die Bronchien nicht in gerader Linie zurück, sondern sie beschreiben beiderseits einen Bogen, wie dies in ähnlicher Weise bei *Cinixys homeana* Bell[1] der Fall ist. Aus dieser Darstellung geht hervor, dass sich die schaffende Natur bei dem Ausbaue mancher Organe innerhalb einer Gattung durch keinerlei Gesetzmäßigkeit binden ließ, sondern sie drückte einer jeden Art den specifischen Charakter auf, den sie, wenn auch oftmals nur durch kleine Modificationen, hervorzubringen suchte. Die Gattung *Testudo* zeigt uns, dass die äußeren Merkmale, welche die systematische Anordnung der einzelnen Arten bedingen, mit der Morphologie der inneren Organe nicht Schritt halten.

---

[1] Siebenrock F., c. l., Taf. I, Fig. 1.

Der Zungenbeinapparat stimmt bei *Testudo calcarata* Schneid., was den Bau und die Anordnung der einzelnen Theile betrifft, im allgemeinen mit dem der anderen *Testudo*-Arten überein, nur treten bei ihm einige Modificationen auf, die Beachtung verdienen und daher kurz besprochen werden sollen.

In der vorderen Hälfte des knorpeligen Hyoidkörpers liegen zwei große ovale Fenster (Fig. 4, *fe*), deren Längsaxen mit den Vorderkanten fast parallel laufen. Dadurch gleicht das Zungenbein am meisten dem von *T. radiata* Shaw, das ebenfalls ziemlich große ovale Fenster besitzt, während diese bei *T. pardalis*[1] Bell ganz klein sind. Dass dieselben auf ein Fenster reduciert sein oder auch vollständig fehlen können, wurde von mir c. l. bereits hervorgehoben.

Unter den sieben vom Hyoidkörper entspringenden Fortsätzen erreicht der vordere unpaarige Processus lingualis (Fig. 4, *p. l.*) eine bedeutende Länge wie bei allen *Testudo*-Arten. Er dringt in die Musculatur der mächtig entwickelten Zunge ein und dient ihr somit als ausgiebige Stütze.

Das Entoglossum (Fig. 5) stellt ein dünnes Knorpelplättchen dar mit convexen Seitenrändern, welches vorne und hinten in einen langen Stachel (s. a. und s. p.) ausgezogen ist. Der Mitteltheil (co.) besitzt beiderseits nahe dem Rande sechs Löcher (fo. 1—6). Der vordere Stachel ist fast doppelt so lang als der rückwärtige und viel schlanker. Das Entoglossum hat die meiste Ähnlichkeit mit dem von *T. radiata* Shaw und *T. graeca* Linné, nur fehlen bei der letzteren Art die Löcher. Nicht bloß die Form des Entoglossum, sondern auch die Zahl der Löcher im Mitteltheile schwankt nach den einzelnen Arten. So finden wir bei *T. microphyes* Gthr. drei Paare und bei *T. pardalis*[2] Bell ein Paar von den letzteren vor. Bei der ersteren Art fehlt so wie bei *T. oculifera* Kuhl der rückwärtige Stachel und das Hinterende ist einfach abgerundet.[3] Das Entoglossum liegt

---

[1] Siebenrock F., Über den Bau und die Entwicklung des Zungenbeinapparates der Schildkröten; in: Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums in Wien. Bd. XIII, 1898.

[2] Siebenrock F., c. l. Taf. XVII, Fig. 1, *eg*.

[3] Aus Versehen wurde das Entoglossum von *Testuda pardalis* Bell c. l. Taf. XVII, Fig. 1, *eg* verkehrt gezeichnet. Der spitzendigende Theil »*ba*« stellt

unter dem Zungenbein am Zungengrunde; es ist von einer derben, fibrösen Membrane, dem Perichondrium überkleidet und dient dem Zungenmuskel (m.) zum Ansatze, so dass es gleichsam die Rolle einer centralen Muskelsehne übernimmt und bei der Contraction der Zunge diese gegen den Gaumen gedrückt wird. Der erste knöcherne Branchialbogen (Fig. 4, br. I) unterscheidet sich nicht von dem der anderen *Testudo*-Arten. Nur ist an dem rechtseitigen das knorpelige Epibranchiale (ep. I) mit der Epiphyse (ep.) zu einem Knorpelstück verschmolzen.

Viel wechselnder in der Form präsentiert sich bei den *Testudo*-Arten der zweite knorpelige Branchialbogen. Bei *T. calcarata* Schneid. ist er mäßig breit, schwach nach innen gekrümmt und gegen das hintere, freie Ende zugespitzt (br. II), ähnlich wie bei *T. microphyes* Gthr., nur übertrifft seine Länge im Verhältnis zum ersten Branchialbogen jenen der letzteren Art. Bei *T. pardalis*[1] Bell dagegen sieht man ihn flach und bis zum Hinterrande gleichmäßig breit verlaufen, bei *T. radiata* Shaw sehr kurz und sichelförmig gekrümmt.

Durch die Form des II. Branchialbogens erhält das Zungenbein von *T. calcarata* Schneid. einige Ähnlichkeit mit dem von *T. microphyes* Gthr. und unterscheidet sich wesentlich von jenem bei *T. radiata* Shaw, mit dem es sonst in vielen Punkten übereinstimmt. Es vereinigt somit die Charaktere zweier Arten, nämlich der *T. radiata* Shaw durch die großen Fenster im Hyoidkörper und der *T. microphyes* Gthr. durch die Form des II. Branchialbogens. Diese Erscheinung ist um so interessanter, weil die beiden Arten sowohl von ihr selbst als auch unter sich systematisch und geographisch verschieden sind.

Der Kehlkopf gleicht nach dem allgemeinen Habitus am ehesten dem von *T. radiata* Shaw. Die genauere Betrachtung seiner einzelnen Knorpelstücke ergibt aber, dass er so wie das

---

das vordere Ende dar und sollte nach oben gewendet sein. Ferner muss es im Texte S. 432, Zeile 17 von oben richtig heißen: »Immer ragt an der proximalen Kante ein ziemlich langer Stachel hervor, der sich an die untere Fläche des *Processus lingualis* befestigt.«

[1] Siebenrock F., c. l. Taf. XVII, Fig. 1, br. II.

Zungenbein die Charaktere zweier Arten in sich vereinigt und dadurch eine ganz specifische Form bildet, die ihn von allen bisher untersuchten Kehlköpfen der Gattung *Testudo* unterscheidet.

Der unpaarige Schildringknorpel (Fig. 1, 2, 3, c. t. c.) hat eine große Ähnlichkeit mit jenem von *T. radiata*[1] Shaw. Der obere größere Theil ist breit, vorne blasenartig aufgetrieben und mitten durch eine Längsfurche in zwei gleiche Hälften getheilt, die nach innen eine ziemlich starke Knorpelleiste bildet, wie sie bei *T. radiata, pardalis* und *microphyes* beobachtet wird. Die untere Partie des Schildringknorpels verschmälert sich und nimmt die Form der darauffolgenden Luftröhre an. Die häutigen Interstitien (Fig. 1, i.) treten an der vorderen Wand unterhalb dem oberen Drittel auf. Zunächst finden wir zwei kleine runde Öffnungen, von denen aber die linke Öffnung höher steht als die rechte; dann kommt ein kurzer Querstreifen, dem ein mehr als doppelt so langer folgt. Somit besteht der Schildringknorpel nach der Anzahl der Interstitien bei *T. calcarata* Schneid. aus vier unvollkommen getrennten Ringen, während nach der Anwesenheit der häutigen Interstitien bei *T. radiata* 5, bei *T. pardalis* und *oculifera* 6, bei *T. microphyes* 9 und bei *T. graeca* 6 bis 10 solche Ringe von mir c. l. nachgewiesen wurden. An der hinteren Wand treten nur zwei Interstitien (Fig. 2, i.) auf, nämlich zwei kleine runde Öffnungen und darunter ein ziemlich langer Querstreifen, der nach der Lage dem untersten der Vorderwand entspricht. Die obere Öffnung des Schildringknorpels ist viel größer als die untere, schief nach hinten abgestutzt und herzförmig, die untere dagegen elliptisch. An der ersteren erhebt sich der Vorderrand mitten ein wenig und trägt eine seichte Einbuchtung. Bei den anderen *Testudo*-Arten ist derselbe entweder bogig gekrümmt oder wie bei *T. pardalis* Bell mit einem kurzen Processus epiglotticus, Processus anterior inferior Göppert[2] ausgestattet.

---

[1] Siebenrock F., Über den Kehlkopf und die Luftröhre der Schildkröten, in diesen Sitzungsberrichten, Bd. 108, Abth. I, 1899, Taf. II, Fig. 21.

[2] Göppert E., Der Kehlkopf der Amphibien und Reptilien, II. Theil. Reptilien; in: Morph. Jahrb., Bd. XXVIII, 1899.

Der paarige Gießbeckenknorpel (Fig. 1, 2, 3, c. c.) gleicht bei *T. calcarata* Schneid. in der Form am meisten dem von *T. microphyes* Gthr., welche Art nur auf den Galapagosinseln einheimisch ist. Man würde eher erwarten, dass seine Ähnlichkeit mit jenen der ihr zunächst verwandten afrikanischen Schildkröten größer sei, wie wir dies unter den Arten von den Galapagosinseln finden. Wenigstens der Kehlkopf von *T. microphyes* Gthr. stimmt fast genau mit dem von *T. nigra* Quoi und Gaim überein, welch letztere Art von Henle[1] untersucht wurde.

Der Gießbeckenknorpel von *T. calcarata* Schneid. besteht so wie bei *T. microphyes* Gthr. aus einer kurzen, rundlichen Basis (b.), an der vorne der Processus ascendens (p. a.) entspringt. Er ist dünn, aber ziemlich breit und am Ende etwas nach rückwärts gekrümmt. Der Processus vocalis fehlt ganz und der Processus muscularis (p. m.) bildet an der äußeren Fläche eine unansehnliche Hervorragung, die bei den afrikanischen *Testudo*-Arten zur besonderen Entwicklung gelangt.

Die Luftröhre (Fig. 1, t.) liegt bei *T. calcarata* Schneid. hinter dem Kehlkopf nur ein kurzes Stück auf der Speiseröhre, sie entfernt sich dann von ihr im langen Bogen nach rechts und zieht am Halse gegen die Leibeshöhle hin. Bevor sie in diese eindringt, erfolgt ihre Theilung in die beiden Luftröhrenäste, die aber durch Zellgewebe innig mitsammen verbunden bleiben, bis sie zur hinteren Seite des oberen Leberrandes gelangen. Hier trennen sie sich von einander. Der linke Bronchus (b. s.) biegt nach links um (1.), zieht an der äußeren Wand seines oberen Theiles etwas aufwärts, bildet einen horizontalen Bogen (2.) nach links, der die Speiseröhre halbkreisförmig umgibt und mündet dann in die linke Lunge ein. Der rechte Bronchus (b. d.) beschreibt nach seiner Trennung vom linken einen langen einfachen Bogen gegen die rechte Seite hin, um zu seiner Lunge zu gelangen. Obwohl es den Anschein hat, als wäre der rechte Bronchus viel länger wie der linke, besitzen dennoch beide nahezu die gleiche Anzahl von

[1] Henle D. J., Vergleich.-anatom. Beschreibung des Kehlkopfes mit besonderer Berücksichtigung des Kehlkopfes der Reptilien. Leipzig, 1839.

Knorpelringen, nämlich ersterer 73, der letztere 72 und die Luftröhre 51. Somit wird die Luftröhre von den Bronchien in der Länge fast um ein Drittel übertroffen.

Aus den hier angeführten Thatsachen ersieht man, dass die Luftröhre sammt den beiden Bronchien bei *T. calcarata* Schneid. wesentlich verschieden ist von den bisher untersuchten *Testudo*-Arten und dass die Bronchien nicht geradlinig zu den Lungen verlaufen, sondern auf dem Wege dahin Krümmungen beschreiben. Dadurch entsteht einige Ähnlichkeit mit den gleichen Organtheilen bei *Cinixys homeana* Bell, nur geschieht bei dieser Schildkröte die Spaltung der Luftröhre in die Bronchien nicht am Halse, sondern tief innerhalb der Leibeshöhle. Daher überragt auch die erstere an Länge die letzteren, so dass ein umgekehrtes Verhalten wie bei *T. calcarata* Schneid. eintritt.

---

## Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Kehlkopf und Luftröhre sammt den Bronchien von vorne.
Fig. 2. » von hinten.
Fig. 3. » seitlich.
Fig. 4. Zungenbeinapparat von oben.
Fig. 5. Entoglossum von oben. Der Zungenmuskel ist sagittal entzweigeschnitten und der Processus linguales des Hyoidkörpers entfernt.
Sämmtliche Figuren sind Originalzeichnungen.

### Erklärung der Buchstaben.

b. Basis des Gießbeckenknorpels.
b. d. Bronchus dexter.
br. I. Branchialbogen I.
br. II. Branchialbogen II.
b. s. Bronchus sinister.
c. a. Cartilago arytaenoidea.
co. Corpus.
c. t. c. Cartilago thyreo-cricoidea.
e. Epiphyse.
e. b. I. Epibranchiale I.
fe. Fenestra.
fo. 1 bis 6. Foramen 1 bis 6.
h. k. Hyoidkörper.
i. Häutige Interstitien.
l. Larynx,
m. Zungenmuskel.
p. a. Processus ascendens.
p. h. » hyoideus.
p. l. » lingualis.
p. m. » muscularis.
pu. d. s. Pulmo dexter u. sinister.
s. a. Spina anterior.
s. p. » posterior.
t. Trachea.
t. r. I. Trachealring I.
1 bis 2. Krümmungen des linken Bronchus.